

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-223733

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

G01N 21/35

(21)Application number : 04-057581

(71)Applicant : JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1992

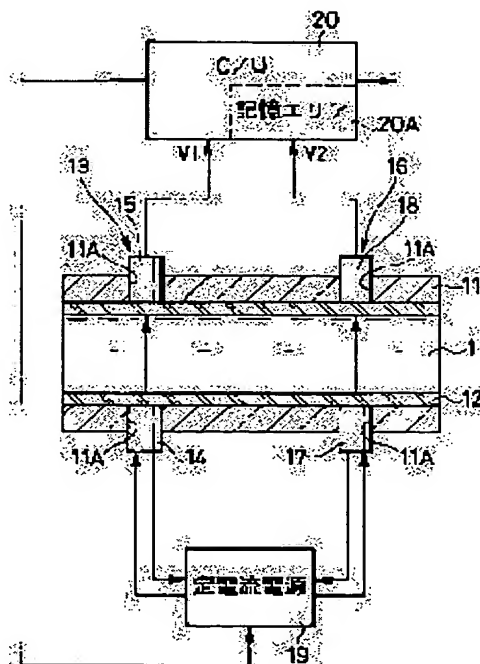
(72)Inventor : KAMIOKA HIDEKI  
SAKAGAMI SUSUMU  
WAKABAYASHI KATSUHIKO

## (54) OPTICAL ALCOHOL CONCENTRATION MEASURING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To measure alcohol concentration of an alcohol mixed fuel where two types of alcohols are mixed accurately.

CONSTITUTION: When a first light-projection part 14 emits light at a wavelength of 311 m and a second light-projection part 17 emits light at the other wavelength of 1.551 m, light with one wavelength and that with the other wavelength enter an alcohol mixed fuel 1 through a light-transmission member 12, enter light-reception parts 15 and 18 while being attenuated with each different attenuation rate and are converted to each detection signals V1 and V2 of quantity of light. Then, a control unit 20 reads out a characteristic line corresponding to the detection signal V from the first light-reception part 15 from a first criterion map, at the same time reads out the characteristic line corresponding to the detection signal V2 from the second light-reception part 18 from a second criterion map, overlaps the characteristic lines corresponding to these detection signals V1 and V2, and detects a coincidence point of both, thus measuring methanol concentration and ethanol concentration.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.07.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.11.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 2 2 3 7 3 3

(43) 公開日 平成 5 年 ( 1 9 9 3 ) 8 月 3 1 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
G01N 21/35

識別記号 庁内整理番号  
Z 7370-2J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平 4 - 5 7 5 8 1  
(22) 出願日 平成 4 年 ( 1 9 9 2 ) 2 月 1 0 日

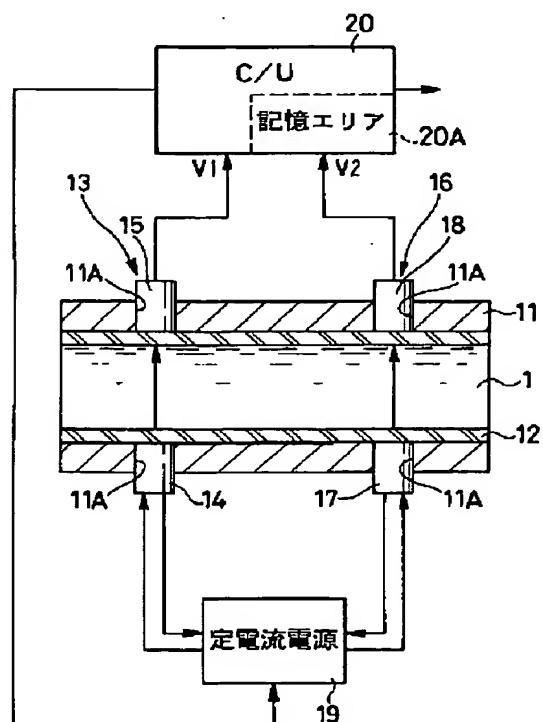
(71) 出願人 0 0 0 2 3 2 3 6 8  
日本電子機器株式会社  
群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1  
(72) 発明者 上岡 秀樹  
群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日  
本電子機器株式会社内  
(72) 発明者 坂上 進  
群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日  
本電子機器株式会社内  
(72) 発明者 若林 克彦  
群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日  
本電子機器株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 広瀬 和彦

(54) 【発明の名称】 光学式アルコール濃度測定装置

(57) 【要約】

【目的】 2 種類のアルコールが混合されたアルコール混合燃料のアルコール濃度を正確に測定する。

【構成】 第 1 の投光部 1 4 が 1 . 3 1  $\mu$  m の一の波長で発光し、第 2 の投光部 1 7 が 1 . 5 5  $\mu$  m の他の波長で発光すると、これら一の波長の光と他の波長の光とは、透光部材 1 2 を介してアルコール混合燃料 1 中に入射し、それぞれ異なる減衰率で減衰しつつ各受光部 1 5 , 1 8 に入射して各光量検出信号 V 1 , V 2 に変換される。そして、コントロールユニット 2 0 は、第 1 の受光部 1 5 からの検出信号 V 1 に対応する特性線を第 1 の判定マップから読出すと共に、第 2 の受光部 1 8 からの検出信号 V 2 に対応する特性線を第 2 の判定マップから読出し、これら各検出信号 V 1 , V 2 に対応する特性線を重ね合わせて、両者の一致点を検出し、メタノール濃度とエタノール濃度とを測定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アルコールが混合された液体中に一の波長を有する光を投光する第 1 の投光部と、該第 1 の投光部から前記液体を透過した光を受光し、前記液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力する第 1 の受光部と、前記液体中に他の波長を有する光を投光する第 2 の投光部と、該第 2 の投光部から前記液体を透過した光を受光し、前記液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力する第 2 の受光部と、前記第 1 の受光部からの検出信号と該第 2 の受光部からの検出信号とを比較し、前記液体中のアルコール濃度を測定する測定部とから構成してなる光学式アルコール濃度測定装置。

【請求項 2】 前記一の波長を 1. 19  $\mu\text{m}$  ないし 1. 40  $\mu\text{m}$  とし、前記他の波長を 1. 40  $\mu\text{m}$  ないし 1. 67  $\mu\text{m}$  としたことを特徴とする請求項 1 に記載の光学式アルコール濃度測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばガソリン等の燃料中にメタノール、エタノール等のアルコールが混合されたアルコール混合燃料中のアルコール濃度を測定するのに用いて好適な光学式アルコール濃度測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 7 および図 8 に従来技術による光学式アルコール濃度測定装置を、自動車用エンジンに使用されるアルコール混合燃料中のアルコール濃度測定に用いた場合を例に挙げて説明する。

【0003】 図において、1 は燃料タンク（図示せず）内に収容されたアルコール混合液体としてのアルコール混合燃料を示し、該アルコール混合燃料 1 は、ガソリン等の燃料中にメタノール等のアルコールが混合されたものである。2 は該アルコール混合燃料 1 中に浸漬され、例えば石英ガラス等の透光性材料から U 字状に形成されたコア部材を示し、該コア部材 2 の両端部 2 A、2 B はアルコール混合燃料 1 の液面外に突出している。

【0004】 3 は該コア部材の一端部 2 A に設けられ、発光ダイオード等の発光素子からなる投光部を示し、該投光部 3 は後述の定電流電源 5 に接続されている。そして、該投光部 3 は、定電流電源 5 からの電流により点灯され、図 7 中に一点鎖線で示す如く、コア部材 2 内に光を出射するものである。4 は該投光部 3 と対向してコア部材 2 の他端部 2 B に設けられ、硫化カドニウムセル等の受光素子からなる受光部を示し、該受光部 4 は、コア部材 2 を介して入射した光を受光して電圧信号に変換し、この電気信号を光量検出信号 V として後述のコントロールユニット 6 に出力するものである。ここで、該受光部 4 は、コア部材 2 を介して入射する透過光量が多いときには検出信号 V が大きくなり、透過光量が少なくなるときには検出信号 V が小さくなるものである。

【0005】 5 は燃料タンク外に設けられた定電流電源を示し、該定電流電源 5 は、コントロールユニット 6 からの制御信号により駆動され、投光部 3 へ所定の電流を供給して該投光部 3 を発光させると共に、投光部 3 への電流を制御してその照度を均一化するものである。

【0006】 6 はマイクロコンピュータとして構成されたコントロールユニットを示し、該コントロールユニット 6 の記憶回路内には記憶エリア 6 A が形成され、該記憶エリア 6 A には図 8 に示す判定マップ 7 が記憶されている。また、該コントロールユニット 6 には、その入力側に受光部 4 が接続され、その出力側には定電流電源 5 と自動車用エンジンの燃料噴射量制御装置（図示せず）とが接続されている。そして、該コントロールユニット 6 は、定電流電源 5 に制御信号を出力して投光部 3 を発光させると共に、受光部 4 からの検出信号 V を読み込み、この検出信号 V から判定マップ 7 に基づき、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を測定するものである。ここで、前記判定マップ 7 は、図 8 に示す如く、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度（メタノール濃度）と受光部 4 からの検出信号 V との関係を示す特性線 7 A がマップとして記憶されたものである。

【0007】 従来技術による光学式アルコール濃度測定装置は、上述の如き構成を有するもので、まず、コントロールユニット 6 から定電流電源 5 に制御信号を出力すると、該定電流電源 5 は投光部 3 に電流を供給して、該投光部 3 を点灯させる。そして、該投光部 3 から出射された光は、アルコール混合燃料 1 の屈折率とコア部材 2 の屈折率との差によって、該コア部材 2 内を乱反射しつつ受光部 4 側に導かれ、該受光部 4 に入射して電圧信号に変換される。

【0008】 ここで、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度が高くなると、該アルコール混合燃料 1 の屈折率が大きくなるため、図 7 中に点線で示す如く、コア部材 2 からアルコール混合燃料 1 中に入射する光損失が小さくなるから、受光部 4 へ到達する透過光量が増大し、該受光部 4 の検出信号 V が大きくなる。これにより、コントロールユニット 6 は、該受光部 4 からの検出信号 V に基づき、判定マップ 7 からこの検出信号 V に対応するアルコール濃度を读出して、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を測定し、この測定結果を自動車用エンジンの燃料噴射量制御装置に出力する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来技術による光学式アルコール濃度測定装置では、投光部 3 から該コア部材 2 を介して透過する光量を受光部 4 で検出し、該受光部 4 からの検出信号 V に基づき、判定マップ 7 からアルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を求めている。しかし、アルコール混合燃料 1 には、ガソリンにメタノールのみを混合したものや、ガソリンにエタノールのみを混合したいわゆる 2 液混合型の燃料だ

けでなく、ガソリンにメタノールとエタノールの両方を加えた 3 液混合型の燃料がある。

【 0 0 1 0 】そして、燃料に一のアルコールを付加した 2 液混合型のアルコール混合燃料 1 の場合は、受光部 4 からの検出信号 V とアルコール濃度とはほぼ対応するため、このアルコール濃度と検出信号 V との関係を予め実験等で求めて特性線 7 A として記憶しておけば、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を検出することができる。しかし、燃料に一のアルコールとしてのメタノールと、他のアルコールとしてのエタノールとの 2 種類のアルコールを加えた 3 液混合型のアルコール混合燃料 1 の場合は、図 8 中に二点鎖線で示す如く、エタノールの濃度に応じて、受光部 4 からの検出信号 V とアルコール濃度との関係が変化するから、受光部 4 からの検出信号 V が一定の値 V0 であっても、この値 V0 に対応するアルコール濃度が複数存在することになり、アルコール混合燃料 1 中のメタノールの濃度とエタノールの濃度を測定することができない。特に、最近では、エンジン浄化剤等のアルコールを溶剤とした種々の添加剤が燃料中に加えられる場合が多いため、燃料タンク内に給油したときには 2 液混合型燃料であっても、その後の添加剤投入により 3 液混合型燃料となることもありうる。

【 0 0 1 1 】このため、上述した従来技術によるものでは、3 液混合型のアルコール混合燃料 1 中のアルコールの種類毎の濃度を測定することができず、信頼性が大幅に低いという問題がある。また、2 液混合型のアルコール混合燃料 1 であっても、メタノールを混合したものとエタノールを混合したものとを判別できず、いずれか 1 種類のアルコール混合燃料 1 に限られるから、使い勝手が低い上に、添加剤等の投入によって測定精度が大幅に低下するという問題がある。さらに、将来のアルコール混合燃料 1 の多様化に対応するのが困難で、性能、信頼性が低いばかりか、自動車用エンジンに用いた場合は、燃料噴射量等の制御性が大幅に低下するという問題がある。

【 0 0 1 2 】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、アルコール混合液体中のアルコール濃度を正確に測定することができるようにした光学式アルコール濃度測定装置を提供するものである。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために本発明が採用する構成は、アルコールが混合された液体中に一の波長を有する光を投光する第 1 の投光部と、該第 1 の投光部から前記液体を透過した光を受光し、前記液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力する第 1 の受光部と、前記液体中に他の波長を有する光を投光する第 2 の投光部と、該第 2 の投光部から前記液体を透過した光を受光し、前記液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力する第 2 の受光部と、前記第 1 の受光部からの検出信号と該第 2 の受光部からの検出

信号とを比較し、前記液体中のアルコール濃度を測定する測定部とからなる。

【 0 0 1 4 】また、前記一の波長を 1. 1 9  $\mu$ m ないし 1. 4 0  $\mu$ m とし、前記他の波長を 1. 4 0  $\mu$ m ないし 1. 6 7  $\mu$ m とするのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

【作用】第 1 の受光部は第 1 の投光部から液体を透過した一の波長を有する光を受光して、該液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力し、第 2 の受光部は第 2 の投光部から液体を透過した他の波長を有する光を受光して、該液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力する。これにより、測定部は、第 1 の受光部からの検出信号と第 2 の受光部からの検出信号とを比較し、前記液体中のアルコール濃度を測定する。

【 0 0 1 6 】また、前記一の波長を 1. 1 9  $\mu$ m ないし 1. 4 0  $\mu$ m とし、前記他の波長を 1. 4 0  $\mu$ m ないし 1. 6 7  $\mu$ m とすれば、一の波長を有する光は液体中のアルコールに吸収されにくく、他の波長を有する光は液体中のアルコールに吸収され易くなるから、第 1 の受光部からの検出信号と第 2 の受光部からの検出信号との差異が大きくなり、測定部によって液体中のアルコール濃度を正確に測定することができる。

【 0 0 1 7 】

【実施例】以下、本発明の実施例を図 1 ないし図 6 に基づいて説明する。なお、実施例では前述した図 7 および図 8 に示す従来技術と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

【 0 0 1 8 】図中、1 1 は燃料供給配管（図示せず）の途中に設けられ、内部をアルコール混合燃料 1 が流通する連通管を示し、該連通管 1 1 には、後述の各アルコールセンサ 1 3、1 6 が取付けられる複数の取付穴 1 1 A、1 1 A、…が形成されている。1 2 は該連通管 1 1 の内周側に設けられた透光部材を示し、該透光部材 1 2 は例えば石英ガラス等の透光性材料から筒状に形成されている。そして、該透光部材 1 2 は 1. 1 9  $\mu$ m ないし 1. 6 7  $\mu$ m の波長を有する光を透過させるものである。

【 0 0 1 9 】1 3 は連通管 1 1 の一端側に設けられた第 1 のアルコールセンサを示し、該アルコールセンサ 1 3 は、連通管 1 1 の取付穴 1 1 A に取付けられ、例えば発光ダイオード等の発光素子からなる第 1 の投光部 1 4 と、該第 1 の投光部 1 4 と対向して連通管 1 1 の取付穴 1 1 A に取付けられ、硫化カドニウムセル等の受光素子からなる第 1 の受光部 1 5 とから構成されている。そして、該第 1 のアルコールセンサ 1 3 は、第 1 の投光部 1 4 から 1. 3 1  $\mu$ m の一の波長を有する光を透光部材 1 2 を介してアルコール混合燃料 1 中に投光すると共に、該アルコール混合燃料 1 を透過した光を第 1 の受光部 1 5 で受光して電圧信号に変換し、この電圧信号を第 1 の光量検出信号 V1 として後述のコントロールユニット 2

0 に出力するものである。ここで、前記第 1 の投光部 1 4 からの一の波長を有する光は、アルコール混合燃料 1 中のメタノール、エタノール等のアルコールに吸収されにくい性質を有するものである。

【 0 0 2 0 】 1 6 は連通管 1 1 の他端側に設けられた第 2 のアルコールセンサを示し、該アルコールセンサ 1 6 は、前記第 1 のアルコールセンサ 1 3 とほぼ同様に、連通管 1 1 の取付穴 1 1 A に取付られ、例えば発光ダイオード等の発光素子からなる第 2 の投光部 1 7 と、該第 2 の投光部 1 7 と対向して連通管 1 1 の取付穴 1 1 A に取付けられ、硫化カドニウムセル等の受光素子からなる第 2 の受光部 1 8 とから構成されている。そして、該第 2 のアルコールセンサ 1 6 は、第 2 の投光部 1 7 から 1 . 5 5  $\mu$ m の他の波長を有する光を透光部材 1 2 を介してアルコール混合燃料 1 中に投光すると共に、該アルコール混合燃料 1 を透過した光を第 2 の受光部 1 8 で受光して電圧信号に変換し、この電圧信号を第 2 の光量検出信号 V2 としてコントロールユニット 2 0 に出力するものである。ここで、前記第 2 の投光部 1 7 からの他の波長を有する光は、アルコール混合燃料 1 中のアルコールに吸収され易い性質を有するものである。

【 0 0 2 1 】 1 9 は定電流電源を示し、該定電流電源 1 9 は従来技術で述べた定電流電源 5 とほぼ同様に、コントロールユニット 2 0 からの制御信号によって駆動され、各投光部 1 4 , 1 7 に電流を供給して発光させると共に、この電流を調節して該各投光部 1 4 , 1 7 の照度を制御するものである。

【 0 0 2 2 】 2 0 は CPU 等からマイクロコンピュータとして構成された測定部としてのコントロールユニットを示し、該コントロールユニット 2 0 の記憶回路内には記憶エリア 2 0 A が形成され、該記憶エリア 2 0 A 内には後述の特性マップ 2 1 , 2 3 および判定マップ 2 2 , 2 4 等が記憶されている。また、該コントロールユニット 2 0 は、その入力側に各受光部 1 5 , 1 8 が接続され、出力側には定電流電源 1 9 と燃料噴射量制御装置

( 図示せず ) とが接続されている。そして、該コントロールユニット 2 0 は、各受光部 1 5 , 1 8 からの各検出信号 V1 , V2 に基づき、判定マップ 2 2 , 2 4 からアルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を測定し、この測定結果を燃料噴射量制御装置に出力するものである。

【 0 0 2 3 】 2 1 はコントロールユニット 2 0 の記憶エリア 2 0 A 内に記憶された第 1 の特性マップを示し、該特性マップ 2 1 は、図 2 に示す如く、一の波長におけるアルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度 (メタノール濃度) と第 1 の受光部 1 5 の検出信号 V1 との関係がマップとして記憶されたものである。そして、該第 1 の特性マップ 2 1 には、エタノール 0 % のときの特性線 2 1 A を基準に、エタノール濃度に応じた多数の特性線 2 1 B , 2 1 C , 2 1 D , ... ( 4 本のみ図示 ) が記憶されている。ここで、該第 1 の特性マップ 2 1 は、アルコール

混合燃料 1 中のメタノール濃度が増大するにつれて検出信号 V1 が低下 ( 光の減衰率が増大 ) すると共に、エタノール濃度の増大に伴って、基準となる特性線 2 1 A よりも検出信号 V1 が低下することを示している。

【 0 0 2 4 】 2 2 はコントロールユニット 2 0 の記憶エリア 2 0 A 内に記憶された第 1 の判定マップを示し、該判定マップ 2 2 は、図 3 に示す如く、前記第 1 の特性マップ 2 1 に基づき、検出信号 V1 のレベル毎にメタノール濃度とエタノール濃度との関係がマップとして記憶されたものである。そして、該判定マップ 2 2 は、受光部 1 5 からの検出信号 V1 がある一定値をとる場合に、この一定値に対応するメタノール濃度とエタノール濃度との組合わせを示している。

【 0 0 2 5 】 2 3 はコントロールユニット 2 0 の記憶エリア 2 0 A 内に記憶された第 2 の特性マップを示し、該特性マップ 2 3 は、図 4 に示す如く、前記第 1 の特性マップ 2 1 とほぼ同様に、他の波長におけるアルコール混合燃料 1 中のメタノール濃度と第 2 の受光部 1 8 の検出信号 V2 との関係がマップとして記憶されたものである。そして、該第 2 の特性マップ 2 3 には、エタノール 0 % のときの特性線 2 3 A を基準に、エタノール濃度に応じた複数の特性線 2 3 B , 2 3 C , 2 3 D , ... ( 4 本のみ図示 ) が記憶されている。

【 0 0 2 6 】 2 4 はコントロールユニット 2 0 の記憶エリア 2 0 A 内に記憶された第 2 の判定マップを示し、該判定マップ 2 2 は、図 5 に示す如く、前記第 1 の判定マップ 2 2 とほぼ同様に、第 2 の特性マップ 2 3 に基づいて、検出信号 V2 のレベル毎にメタノール濃度とエタノール濃度との関係がマップとして記憶されたものである。

【 0 0 2 7 】 本実施例による光学式アルコール濃度測定装置は、上述の如き構成を有するもので、次に、その作動について説明する。

【 0 0 2 8 】 まず、コントロールユニット 2 0 から定電流電源 1 9 に制御信号を出力し、該定電流電源 1 9 から各投光部 1 4 , 1 7 に電流が供給されると、該各投光部 1 4 , 1 7 はそれぞれ一の波長と他の波長で発光する。そして、これら一の波長の光と他の波長の光とは、透光部材 1 2 の屈折率とアルコール混合燃料 1 の屈折率等とに基づいた入射角で、該透光部材 1 2 を介してアルコール混合燃料 1 中に入射し、それぞれ異なる減衰率で減衰しつつ該アルコール混合燃料 1 を透過し、各受光部 1 5 , 1 8 に入射する。次に、該各受光部 1 5 , 1 8 は、各投光部 1 4 , 1 7 からの光を受光して電圧信号に変換し、この電圧信号を、図 2 , 図 4 中に示す如く、例えば各光量検出信号 V1a , V2a としてコントロールユニット 2 0 に出力する。

【 0 0 2 9 】 そして、コントロールユニット 2 0 は、第 1 の受光部 1 5 からの検出信号 V1a に基づいて、この検出信号 V1a に対応する特性線を第 1 の判定マップ 2 2 か

ら読出すと共に、第 2 の受光部 1 8 からの検出信号 V 2 a に基づいて、この検出信号 V 2 a に対応する特性線を第 2 の判定マップ 2 4 から読出し、図 6 に示す如く、これら各検出信号 V 1 a, V 2 a に対応する特性線を重ね合わせて、両者の一致点 A を検出する。これにより、コントロールユニット 2 0 は、前記一致点 A のメタノール濃度 M e とエタノール濃度 E t とを、アルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度として測定し、この測定結果を燃料噴射量制御装置に出力する。

【 0 0 3 0 】かくして本実施例によれば、第 1 のアルコールセンサ 1 3 と第 2 のアルコールセンサ 1 6 の 2 種類のアルコールセンサを用い、アルコールに吸収されにくい一の波長の光による第 1 の受光部 1 5 からの検出信号 V 1 と、アルコールに吸収され易い他の波長の光による第 2 の受光部 1 8 からの検出信号 V 2 とに基づいて、各判定マップ 2 2, 2 4 から各検出信号 V 1, V 2 に対応する特性線が一致する点を検出することにより、アルコール混合燃料 1 中のメタノール濃度、エタノール濃度をそれぞれ測定することができる。

【 0 0 3 1 】この結果、3 液混合型のアルコール混合燃料 1 中のメタノール濃度とエタノール濃度とをそれぞれ正確に測定することができる上に、メタノールのみを混合した燃料とエタノールのみを混合した燃料との判別をも正確に行うことができ、測定精度、信頼性、使い勝手等を大幅に向上することができる。また、添加剤等の投入によって測定精度が低下するのを効果的に防止し、将来のアルコール混合燃料 1 の多様化に対応することができ、自動車用エンジンに用いた場合は、燃料噴射量等の制御性を大幅に向上できる。

【 0 0 3 2 】さらに、第 1 の投光部 1 4 からの一の波長を 1. 3 1  $\mu$ m とし、第 2 の投光部 1 7 からの他の波長を 1. 5 5  $\mu$ m とする構成としたから、アルコール混合燃料 1 中を透過する一の波長の光と他の波長の光との減衰率を変化させて、各検出信号 V 1, V 2 の差異を効果的に増大することができ、より正確にアルコール混合燃料 1 中のアルコール濃度を測定することができる。

【 0 0 3 3 】なお、前記実施例では、第 1 の投光部 1 4 からの一の波長を 1. 3 1  $\mu$ m とし、第 2 の投光部 1 7 からの他の波長を 1. 5 5  $\mu$ m とするものとして述べたが、本発明はこれに限らず、前記一の波長は 1. 1 9  $\mu$ m ないし 1. 4 0  $\mu$ m の範囲内で選択すればよく、また、前記他の波長は 1. 4 0  $\mu$ m ないし 1. 6 7  $\mu$ m の範囲内で選択すればよいものである。

【 0 0 3 4 】また、前記実施例では、各投光部 1 4, 1 7 は発光ダイオード等の発光素子から構成し、各受光部 1 5, 1 8 は硫化カドニウムセル等の受光素子等から構成するものとして述べたが、これに替えて、例えば各投光部 1 4, 1 7 を半導体レーザ等の他の発光素子から構成してもよく、各受光部 1 5, 1 8 をフォトトランジスタ等の他の受光素子から構成してもよい。

【 0 0 3 5 】さらに、前記実施例では、連通管 1 1 に各投光部 1 4, 1 7 と各受光部 1 5, 1 8 とを対向して設けるものとして述べたが、これに替えて、例えば各投光部 1 4, 1 7 と各受光部 1 5, 1 8 とを近接して配置し、透光部材 1 2 の内周側または外周側に各投光部 1 4, 1 7 からの光を反射して各受光部 1 5, 1 8 に入射させる反射鏡を設ける構成としてもよい。

【 0 0 3 6 】さらにまた、前記実施例では、アルコール混合液体としてガソリン等の燃料にメタノール、エタノール等のアルコールを混合したアルコール混合燃料 1 を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限らず、例えば食品用アルコール混合液体、薬品用アルコール混合液体等の他のアルコール濃度の測定にも適用することができる。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、第 1 の受光部は第 1 の投光部から液体を透過した一の波長を有する光を受光して、該液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力し、第 2 の受光部は第 2 の投光部から液体を透過した他の波長を有する光を受光して、該液体中のアルコール濃度に応じた検出信号を出力し、測定部は、第 1 の受光部からの検出信号と第 2 の受光部からの検出信号とを比較して、前記液体中のアルコール濃度を測定することができる。この結果、液体中に 2 種類のアルコールが含まれている場合でも、各アルコールの種類毎にアルコール濃度を正確に測定することができ、測定精度、信頼性、使い勝手等を向上することができる。

【 0 0 3 8 】また、前記一の波長を 1. 1 9  $\mu$ m ないし 1. 4 0  $\mu$ m とし、前記他の波長を 1. 4 0  $\mu$ m ないし 1. 6 7  $\mu$ m とする構成としたから、一の波長を有する光は液体中のアルコールに吸収されにくく、他の波長を有する光は液体中のアルコールに吸収され易くなる。この結果、第 1 の受光部からの検出信号と第 2 の受光部からの検出信号との差異を効果的に増大させることができ、より一層、液体中のアルコール濃度を正確に測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例による光学式アルコール濃度測定装置を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 中のコントロールユニット内に記憶された第 1 の特性マップを示す特性線図である。

【図 3】図 2 中の第 1 の特性マップに基づき形成された第 1 の判定マップを示す特性線図である。

【図 4】第 2 の特性マップを示す特性線図である。

【図 5】図 4 中の特性マップに基づき形成された第 2 の判定マップを示す特性線図である。

【図 6】第 1 の判定マップと第 2 の判定マップとからアルコール混合燃料中のアルコール濃度を測定する状態を示す説明図である。

【図 7】従来技術による光学式アルコール濃度測定装置

を示す縦断面図である。

【図 8】 図 7 中のコントロールユニット内に記憶された判定マップを示す特性線図である。

【符号の説明】

1 アルコール混合燃料（液体）

14 第 1 の投光部

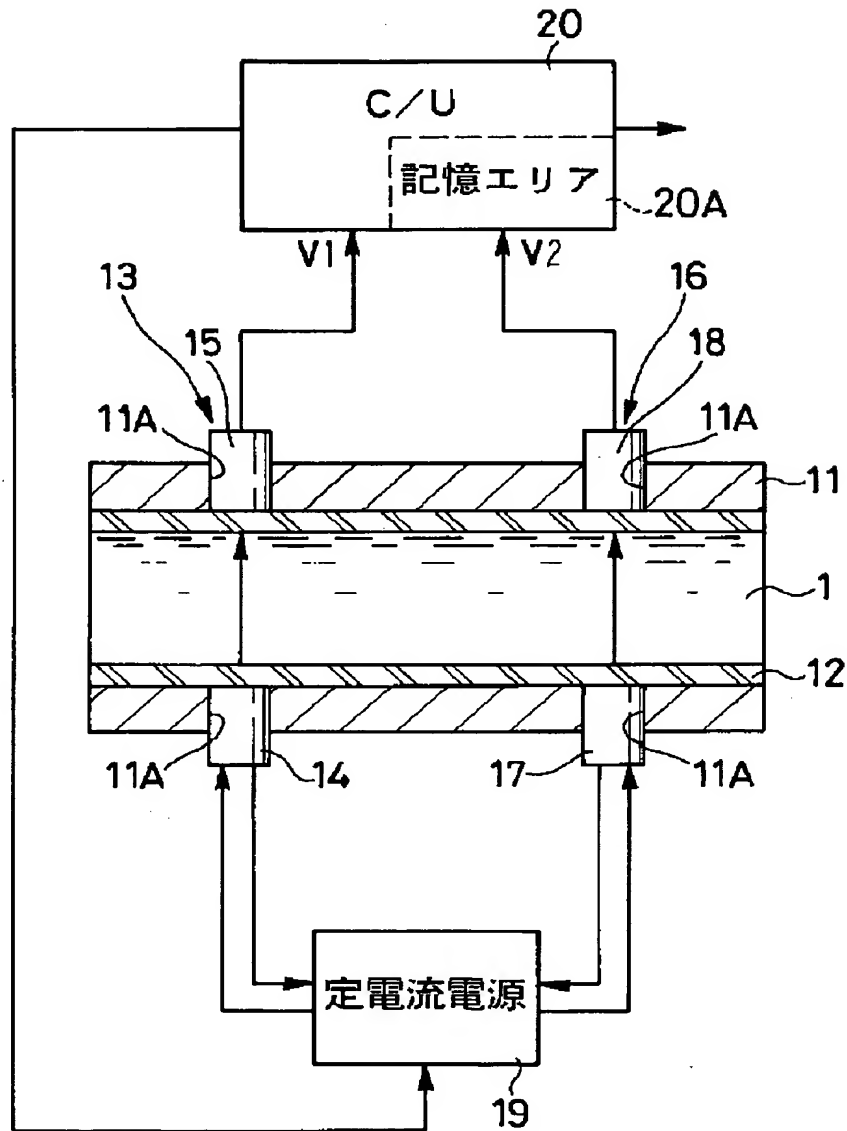
15 第 1 の受光部

17 第 2 の投光部

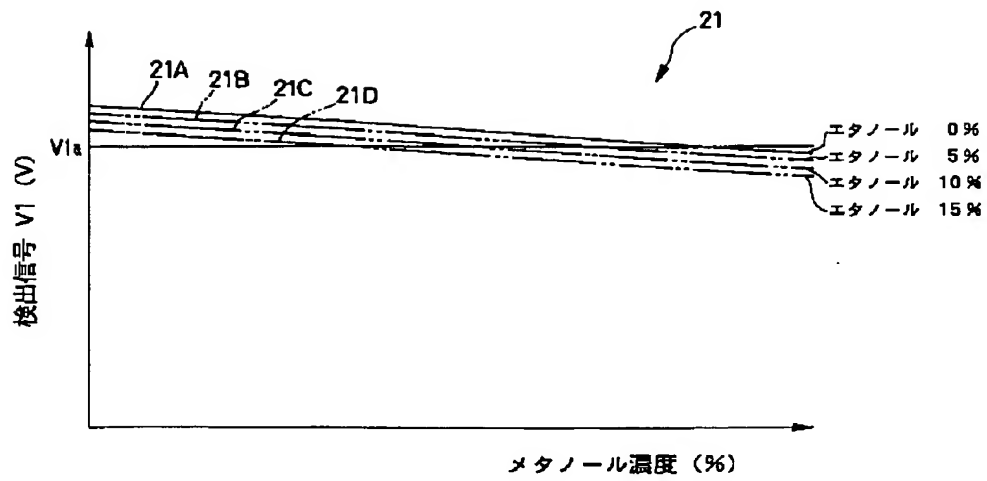
18 第 2 の受光部

20 コントロールユニット（測定部）

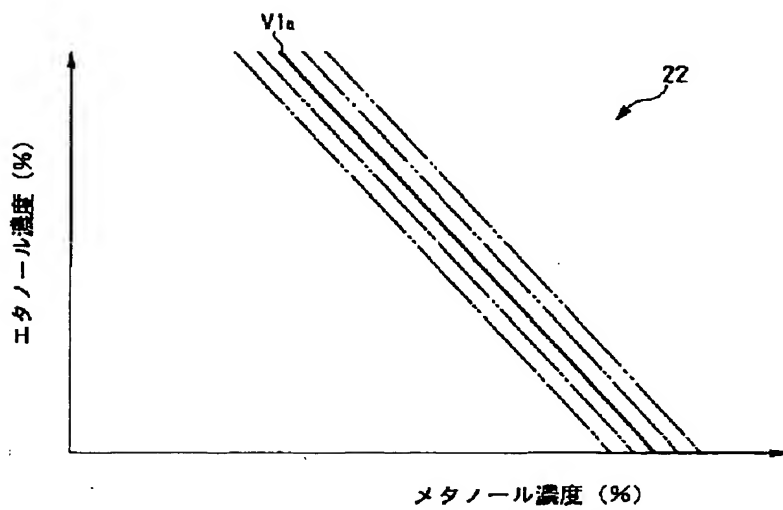
【図 1】



【 図 2 】

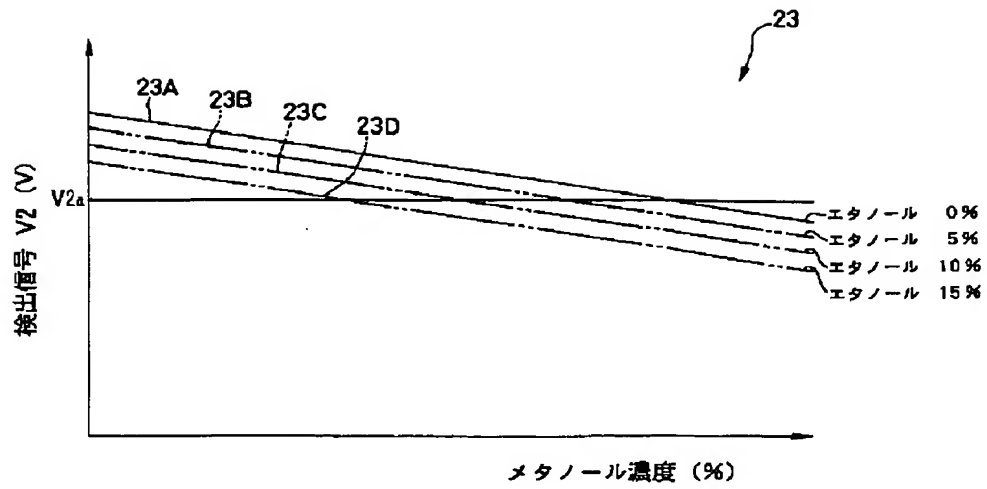


【 図 3 】

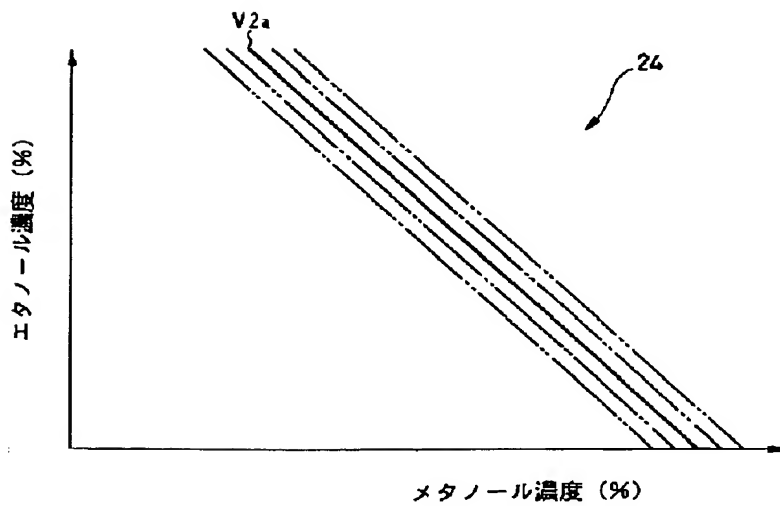




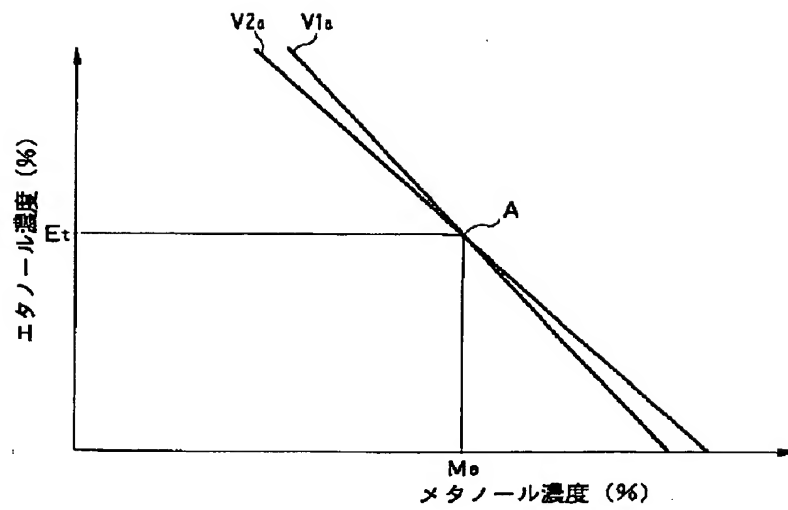
【図 4】



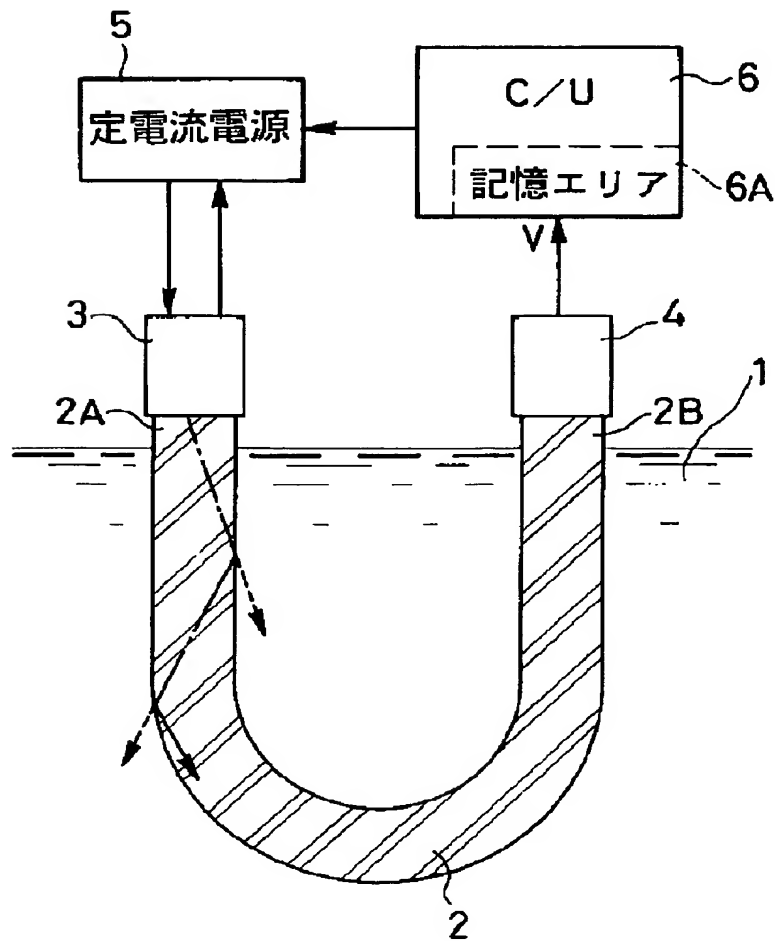
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

